

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN VANAMON
KASVITIETEELLISIÄ JULKAISUJA

Osa 3. N:o 5.

ANNALES BOTANICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ-BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO
Tom. 3. N:o 5.

KASVITIETEELLISIÄ TIEDONANTOJA

JA

KIRJOITELMIA

2.

NOTULÆ BOTANICÆ

2.

5 tekstikarttaa ja 3 tekstitaulukkoa

HELSINKI 1933

SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

SISÄLLYS. — INDEX.

LINKOLA, K.: Regionale Artenstatistik der Süßwasserflora Finnlands	3
—»— Über die Flora und Vegetation in den Seen Ylä-, Keski- und Ala-Vekarainen im Kirchsp. Sulkava, Mittel- finnland	13
POHJALA, LEO: Potamogeton rutilus Wolg. in Finnland gefunden	23
ULVINEN, ARVI: Leersia oryzoides Sw. an der Mündung des Kymi-Flusses in Südfinnland	24

K. LINKOLA: Regionale Artenstatistik der Süsswasserflora Finnlands.

Seit WILLDENOW ist die weite Verbreitung der Wasserpflanzen oft hervorgehoben worden. Tatsächlich gibt es unter den Wasserpflanzen viele Arten mit riesigem Verbreitungsareal und mehr oder weniger eurytope Arten sind in der Flora der Gewässer verhältnismässig viel häufiger als in der Landflora. Doch gibt es auch stenotope Hydrophyten und eine mehr oder weniger deutliche Disjunktion des Areals kommt bei nicht wenigen Arten vor. Im allgemeinen gilt jedoch die Regel von der verhältnismässig grossen Ähnlichkeit der Wasserflora in verschiedenen Ländern und Landstrichen.

Finnland mit seinen nicht weniger als 62,000 Seen und Weihern nebst Tausenden von Flüssen und Bächen bietet eine gute Gelegenheit zu den verschiedensten Untersuchungen über die Flora des Süsswassers. — Im folgenden werden die Verbreitungsverhältnisse der Gefässpflanzenarten des Süsswassers in Finnland artenstatistisch behandelt.

In der Statistik rechnen wir zu den Wasserpflanzen im weiteren Sinne alle diejenigen Gewächse, die entweder nur im Wasser wachsen oder in der Mehrzahl ihrer Vorkommnisse in Finnland auf dauernd wasserbedecktem Boden (im Sublitoral) auftreten und in der Regel in ihrem Bau dem Wasserstandort mehr oder weniger deutlich angepasst erscheinen. Als eigentliche Wasserpflanzen, Hydrophyten, werden diejenigen Arten betrachtet, die sich so weit an das Leben im Wasser angepasst haben, dass sie gänzlich submers wachsen oder nur Blütenstände oder auch Blätter zum Wasserspiegel erheben; einige können jedoch, augenscheinlich sekundär und in abweichenden Formen, auch auf nassen Uferstandorten auftreten. Als Übergangsarten sind drei sowohl auf dem Lande als im Wasser anzutreffende *Callitriche*-Arten und *Polygonum amphibium* mit seinen bekannten Wasser- und Landformen zu nennen; diese Arten werden zu den wirklichen Wasserpflanzen

gerechnet. Die ganze Artenzahl der Süßwasser-Gefäßpflanzen Finnlands beläuft sich nach der angegebenen Begrenzung auf 92, davon eigentliche Wasserpflanzen 55, andere 37.

Für unsere Statistik gruppieren wir die betr. Wasserpflanzen weiter nach der *Lebensform*, indem wir in erster Linie ihren Gesamtbau hinsichtlich der Anpassung an das Wasserleben in Betracht ziehen, in gewissem Masse auch das Konkurrenzvermögen beachten. Wir erhalten folgende Lebensformen (die eigentl. Wasserpflanzen kursiv, die übrigen mit *Korpus* angegeben):

a. *Wasserblattkräuter*:

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton mucronat.</i>	<i>Ranunculus conferv.</i>
<i>P. praelongus</i>	<i>P. panormitanus</i>	<i>R. circinatus</i>
<i>P. lucens</i>	<i>Najas flexilis</i>	<i>Callitriche autumnalis</i>
<i>P. crispus</i>	<i>N. tenuissima</i>	<i>Myriophyllum verticill.</i>
<i>P. pusillus</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>M. spicatum</i>
<i>P. rutilus</i>	(<i>Stratiotes aloides</i>)	<i>M. alterniflorum</i>
<i>P. pectinatus</i>	(<i>Lemna trisulca</i>)	<i>Utricularia vulgaris</i>
<i>P. filiformis</i>	<i>Ceratophyllum demers.</i>	<i>U. intermedia</i>
<i>P. obtusifolius</i>	<i>Ranunculus paucist.</i>	<i>U. minor</i>
<i>P. compressus</i>		

b. *Wasser- und Schwimmblattkräuter*:

(<i>Alisma gramineum</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>	<i>Callitriche polymorpha</i>
* <i>Wahlenbergii</i>)	<i>Ranunculus peltatus</i>	<i>C. hamulata</i>
<i>Potamoget. polygonif.</i>	<i>Callitriche verna</i>	(<i>Peplis portula</i>)
<i>P. alpinus</i>		

c. (Eigentliche) *Schwimmblattgewächse*:

<i>Sagittaria natans</i>	<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Nuphar pumilum</i>
<i>Sparganium Friesii</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Sp. affine</i>	<i>Polygonum amphibium</i>	<i>N. candida</i>
<i>Potamogeton natans</i>	<i>Nuphar luteum</i>	<i>N. tetragona</i>

d. *Freischwimmer*:

<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	<i>Lemna gibba</i>
<i>Lemna minor</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>

e. (eine provisorische, unklare Gruppe). Gewächse mit \pm untergetauchten, band- bzw. fadenförmigen Blättern:

<i>Sparganium minimum</i>	<i>Sp. hyperboreum</i>	(<i>Juncus supinus</i> f. <i>fluitans</i>)
---------------------------	------------------------	--

f. Grundblattkräuter (zwei Untergruppen: 1. mit Rosettenblättern, 2. mit Kriechstammlättern):

<i>Isoëtes lacustre</i>	<i>Subularia aquatica</i>	<i>Limosella aquatica</i>
<i>I. echinosporum</i>	<i>Bulliarda aquatica</i>	<i>Litorella uniflora</i>
<i>Scirpus acicularis</i>	<i>Elatine hydropiper</i>	<i>Lobelia dortmanna</i>
<i>Ranunculus reptans</i>	<i>E. triandra</i>	

g. Luftblattkräuter:

<i>Sparganium ramosum</i>	<i>Acorus calamus</i>	<i>Elatine alsinastrum</i>
<i>Sp. simplex</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Hippuris vulgaris</i>
<i>Sp. glomeratum</i>	<i>Rumex hydrolapathum</i>	<i>Sium latifolium</i>
<i>Alisma plantago-aq.</i>	<i>Ranunculus lingua</i>	<i>Oenanthe aquatica</i>
<i>Sagittaria sagittifol.</i>	<i>Nasturtium amphibium</i>	<i>Naumburgia thyrsiflora</i>
<i>Butomus umbellatus</i>		

h. Schilfgewächse:

(<i>Equisetum limosum</i>)	<i>Phragmites communis</i>	<i>Scirpus paluster</i>
<i>Typha latifolia</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Sc. mamillatus</i>
<i>T. angustifolia</i>	<i>Scolochloa festuacea</i>	<i>Sc. lacustris</i>

Zuletzt teilen wir unsere Wasserpflanzen auf Grund der Beobachtungen über ihr Vorkommen in den Gewässern Finnlands noch in Trophie-Gruppen¹ ein. Als Eutrophe fassen wir die hinsichtlich des Nährsalzgehaltes und der pH-Verhältnisse anspruchsvollsten Arten zusammen, als Semi-Eutrophen die weniger anspruchs-

¹ Die Ufer- und Sumpfpflanzen, die oft, z. T. sogar sehr oft, auf Wasserstandorten auftreten und dann in botanischen Gewässeruntersuchungen berücksichtigt werden müssen, lassen sich folgenderweise in Trophie-Gruppen einteilen: Eutrophe: *Aspidium thelypteris*, *Leersia oryzoides*, *Arctophila fulva*, *Glyceria plicata*, *Catabrosa aquatica*, *Scirpus radicans*, *Carex pseudocyperus*, *C. riparia*, *Polygonum minus*, *Ranunculus sceleratus*, *Cardamine amara*, *Lycopus europaeus*, *Stachys paluster*, *Solanum dulcamara*, *Veronica beccabunga*, *V. anagallis*, *Bidens tripartitus*, *B. radiatus* und *B. cernuus*. Semi-Eutrophen: *Baldingera arundinacea*, *Scirpus silvaticus*, *Carex vesicaria*, *Rumex hippolapathum*, *Polygonum hydropiper*, *Montia lamprosperma*, *Caltha palustris*, *Ranunculus flammula*, *Cardamine pratensis*, *Nasturtium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis scorpioides* und *M. caespitosa*. Meso- und Oligotrophe: *Calamagrostis neglecta*, *Carex canescens*, *C. elata*, *C. gracilis* (m), *C. aquatilis* (m), *C. inflata*, *C. lasiocarpa* (o), *Juncus filiformis*, *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa* (m), *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata* und *Galium palustre*.

vollen aber sowohl in ihrem Vorkommen als in ihrer allgemeinen Verbreitung in Finnland die fruchtbareren Gewässer deutlich bevorzugenden Arten; Meso- und Oligotrophe können wir vorläufig noch nicht in allen Fällen unterscheiden und fassen sie darum als Mischgruppe zusammen.

a. Eutrophen:

<i>Typha latifolia</i>	<i>Sagittaria natans</i>	<i>Ranunculus paucistam.</i>
<i>T. angustifolia</i>	<i>Butomus umbellatus</i>	<i>R. confervoides</i>
<i>Sparganium ramosum</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>R. circinatus</i>
<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Stratiotes aloides</i>	<i>Nasturtium amphibium</i>
<i>P. crispus</i>	<i>Hydrocharis morsus</i>	<i>Bulliarda aquatica</i>
<i>P. pusillus</i>	<i> ranae</i>	<i>Callitriche autumnalis</i>
<i>P. rutilus</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Elatine hydropiper</i>
<i>P. pectinatus</i>	<i>Scolochloa festuacea</i>	<i>E. triandra</i>
<i>P. filiformis</i>	<i>Acorus calamus</i>	<i>E. alsinastrium</i>
<i>P. obtusifolius</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Peplis portula</i>
<i>P. compressus</i>	<i>L. minor</i>	<i>Myriophyllum verticill.</i>
<i>P. mucronatus</i>	<i>L. gibba</i>	<i>M. spicatum</i>
<i>P. panormitanus</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Sium latifolium</i>
<i>Najas flexilis</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Oenanthe aquatica</i>
<i>N. tenuissima</i>	<i>Rumex hydrolapath.</i>	<i>Limosella aquatica</i>
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	<i>Ceratophyllum dem.</i>	

b. Semi-Eutrophen:

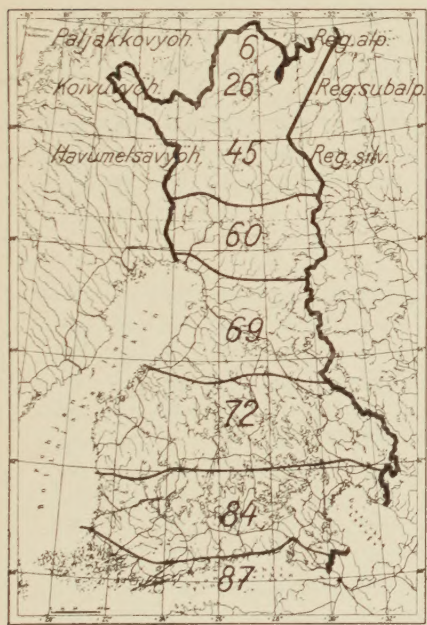
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Callitriche polymorpha</i>
<i>P. praelongus</i>	<i>Polygonum amphibium</i>	<i>C. hamulata(?)</i>
<i>Alisma plantago-aq.</i>	<i>Ranunculus peltatus</i>	<i>Utricularia vulgaris</i>
<i>(A. gramineum</i>	<i>R. lingua</i>	<i>U. minor</i>
<i>*Wahlenbergii)</i>	<i>Callitriche verna</i>	

c. Meso- und Oligotrophen (o = ein \pm deutlicher Oligotroph, m = ein \pm deutlicher Mesotroph):

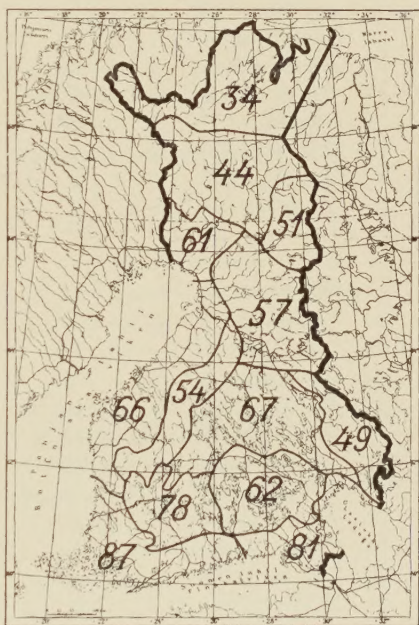
<i>Equisetum limosum</i> (m)	<i>Potamogeton alpinus</i>	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Isoëtes lacustre</i> (o)	<i>P. gramineus</i> (m)	<i>N. candida</i>
<i>I. echinosporum</i> (m?)	<i>Alopecurus aequalis</i> (m)	<i>N. tetragona</i> (m)
<i>Sparganium simplex</i> (m)	<i>Phragmites comm.</i> (m)	<i>Ranunculus reptans</i>
<i>Sp. glomeratum</i> (m)	<i>Scirpus palustris</i>	<i>Subularia aquatica</i>
<i>Sp. Friesii</i>	<i>Sc. mamillatus</i> (m)	<i>Myriophyll. altern.</i> (o)
<i>Sp. affine</i>	<i>Sc. acicularis</i>	<i>Hippuris vulgaris</i> (m)
<i>Sp. minimum</i> (m)	<i>Sc. lacustris</i> (m)	<i>Naumburgia thyrsifl.</i> (o)
<i>Sp. hyperboreum</i> (m)	<i>Juncus supin. fluit.</i> (o)	<i>Utricularia interm.</i>
<i>Potamogeton natans</i> (m)	<i>Nuphar luteum</i>	<i>Litorella uniflora</i>
<i>P. polygonifolius</i>	<i>N. pumilum</i>	<i>Lobelia dortmanna</i> (o)

Die Tabelle auf S. 8 u. 9 gibt die Verteilung der Artenzahl aller oben angeführten Gruppen an: 1. in ganz Finnland, 2. in den NORRLIN-schen Vegetationszonen (siehe Atlas of Finland 1925, Blatt 17), 3. in den Fruchtbarkeitsprovinzen des Verfassers (ebenda) und 4. als veranschaulichendes Beispiel in drei kleinen (1,000—1,500 km²) edaphisch und allgemein-floristisch sehr verschiedenen Teilgebieten nördlich vom Ladogasee. Vergleichshalber ist auch die ganze Artenzahl der Gefäßpflanzen (Eingeschleppte und Kulturflüchtlinge nicht mitgerechnet), ebenso die der eutrophen Waldpflanzen (= Hainpflanzen) in den betr. Gebieten in der Tabelle vermerkt worden.

Auf Grund der Zahlenangaben der Tabelle können wir bezüglich der Wasserflora überhaupt feststellen, erstens, dass von der ganzen Wasserflora Finnlands in den Gebieten verschiedener Kategorien ein verhältnismässig grösserer Teil vertreten ist als von der gesamten Gefäßpflanzenflora; die Wasserpflanzen, sowohl die



Karte 1. Anzahl der Wasserpflanzenarten in den Vegetationszonen Finnlands.



Karte 2. Anzahl der Wasserpflanzenarten in den Fruchtbarkeitsprovinzen Finnlands.

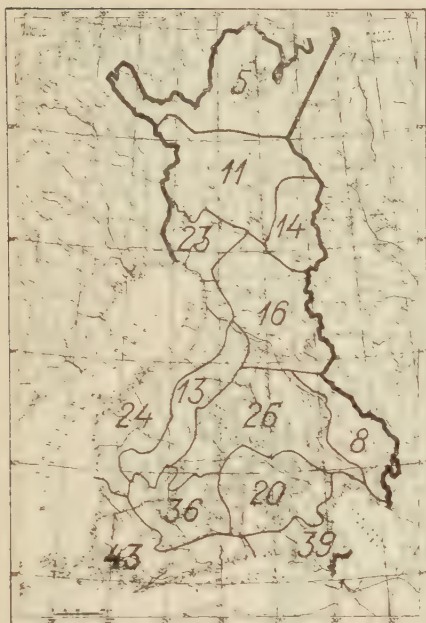
	Die ganze Gefäß-pflanzenflora		Allgemeine Artenstatistik der Wasserflora				
	Artenzahl	% von sämtl. Arten	Eigentl. Wasserpflanzen	Andere Wasserpflanzen	Ganze Artenzahl	% von eigentl. Wasserpfl.	% von sämtl. Wasserpfl.
A. <i>Ganz Finnland</i>	1141	100	55	37	92	100	100
B. <i>Vegetationszonen:</i>							
Eichenzone	902	79	51	36	87	93	95
Ahornzone	834	73	48	36	84	87	91
Lindenzone	678	59	43	29	72	78	78
Südl. Zone Nord-Finnlands	584	51	43	26	69	78	75
Nördl. » » »	521	46	38	22	60	69	65
Nadelwaldregion Lapplands	412	36	30	15	45	55	48
Birkenregion »	355	31	18	8	26	33	28
Alpine Region »	250	22	1	5	6	1/2	7
C. <i>Fruchtbarkeitsprovinzen:</i>							
Südwest-Finnland	893	78	51	36	87	93	95
Südost- »	801	70	47	34	81	85	85
Süd-Häme	653	57	44	34	78	80	82
Süd-Savo	584	51	34	28	62	62	67
Küstenland von Pohjanmaa	589	51	39	27	66	71	72
Einödland des Suomenselkä	445	39	28	26	54	51	58
Nördliches Seen-Finnland	607	53	39	28	67	71	73
Einödland von Grenz-Karjala	464	41	28	21	49	51	53
Kainuu	477	42	35	22	57	64	62
Perä-Pohjola	505	44	38	23	61	69	66
Bergland von Kuusamo	466	41	32	19	51	58	55
Süd-Lappland	418	37	28	16	44	51	48
Nord-Lappland	466	41	23	11	34	42	37
D. <i>Teilgebiete nördlich vom Ladoga:</i>							
Sortavala (— Harlu)	614	53	40	29	69	73	75
Ost-Suojärvi	423	37	24	20	44	44	48
Loimola und West-Suojärvi	338	30	18	16	34	33	37

Lebensform-Statistik der Wasserflora									Trophie-Statistik der Wasserflora									Artenzahl der Hainpflanzen
									Eutrophen			Semi-Eutrophen			Meso- und Oligo-trophen			
Wassersblattkräuter	Wasser- u. Schwimmbl. kr.	Eig. Schwimmblattgew.	Freischwimmer	± submerse, handblättr.	Grundblattkräuter	Luftblattkräuter	Schilfgewächse	Eigentl. Wasserpflanzen	Andere Wasserpflanzen	Zusammen	Eigentl. Wasserpflanzen	Andere Wasserpflanzen	Zusammen	Eigentl. Wasserpflanzen	Andere Wasserpflanzen	Zusammen		
28	8	13	4	3	11	16	9	29	17	46	10	3	13	16	17	33	132	
26	8	11	4	2	11	16	9	25	17	42	9	3	12	17	16	33	113	
25	6	12	3	2	11	16	9	24	17	41	8	3	11	16	16	32	94	
20	5	12	3	3	10	10	9	20	10	30	8	3	11	15	16	31	57	
19	7	11	3	3	10	10	6	19	7	26	10	3	13	14	16	30	39	
19	6	9	1	2	8	9	6	15	5	20	9	2	11	14	15	29	31	
15	6	7	0	1	6	6	4	10	2	12	9	1	10	11	12	23	16	
11	5	2	0	1	4	2	1	5	0	5	7	0	7	6	8	14	10	
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	5	5	4	
25	8	12	4	2	11	16	9	26	17	43	9	3	12	16	16	32	109	
24	6	12	3	2	11	14	9	24	15	39	8	3	11	15	16	31	94	
21	6	12	3	2	11	14	9	21	15	36	8	3	11	15	16	31	69	
12	6	12	2	2	11	10	7	11	9	20	8	3	11	15	16	31	45	
16	6	11	3	3	10	10	7	16	8	24	9	3	12	14	16	30	36	
8	5	10	3	3	8	10	7	6	7	13	8	3	11	14	16	30	25	
17	5	12	2	3	10	9	9	17	9	26	8	3	11	14	16	30	55	
8	5	11	3	2	6	9	5	5	3	8	8	3	11	15	15	30	30	
15	5	11	1	3	9	7	6	13	3	16	8	3	11	14	16	30	35	
17	6	9	2	2	10	9	6	16	7	23	9	2	11	13	14	27	28	
17	5	8	1	2	6	7	5	12	2	14	8	2	10	12	15	27	25	
13	6	7	0	1	7	6	4	8	3	11	9	1	10	11	12	23	15	
11	5	6	0	1	5	2	4	5	0	5	8	0	8	10	11	21	15	
18	6	12	3	2	9	11	8	18	11	29	8	3	11	14	15	29	63	
9	4	8	2	2	6	8	5	5	2	7	6	3	9	13	15	28	24	
4	4	9	0	2	5	6	4	0	0	0	4	3	7	14	13	27	5	

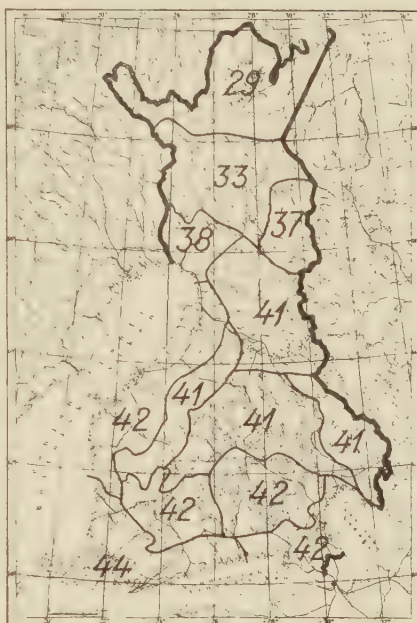
wirklichen als die anderen, weisen also eine relativ grosse Verbreitung auf. Eine Ausnahme bildet jedoch das nördliche Lappland, wo schon in der Birkenregion die Wasserflora relativ ärmer ist als die Flora überhaupt, und wo die alpine Flora nur eine einzige eigentliche Wasserpflanze (*Callitriche verna*) und nur fünf andere Wasserpflanzenarten (*Equisetum limosum*, *Sparganium hyperboreum*, *Alopecurus aequalis*, *Ranunculus reptans*, *Hippuris vulgaris*) aufzuweisen hat; die Verkürzung der Vegetationsperiode trägt natürlich die Hauptschuld daran. Zweitens sehen wir aus der Statistik (s. auch Karte 1), dass die Artenzahl der Wasserflora in S—N-Richtung zonenweise deutlich sinkt, bis zum nördlicheren Finnland jedoch zuerst verhältnismässig wenig, im höheren Norden dagegen sehr rasch. Drittens zeigt die Tabelle, dass die Wasserflora der 13 Fruchtbarkeitsprovinzen (Karte 2) in grossen Zügen ganz ähnliche Artenzahlschwankungen aufweist, wie die Flora überhaupt. Schon in Mittelfinnland haben wir Provinzen (seenreich, aber oligotroph) mit unerwartet artenarmer Wasserflora; in denselben Provinzen ist auch die gesamte Flora arm. Ähnliche und relativ noch grössere Unterschiede zeigen die Artenzahlen der ladogischen Kleingebiete (alle reich an Gewässern).

Die Lebensform-Statistik zeigt folgendes: Alle Lebensformen mit Ausnahme der Freischwimmer sind in der Wasserflora von der Eichen- bis zur Birkenregion vertreten und auch in der alpinen Region verteilen sich die Wasserpflanzen auf verschiedene Lebensformen. Bei allen Lebensformen geschieht eine im grossen ganzen allmähliche Abnahme der Artenzahl in der S—N-Richtung, am wenigsten bei Wasser- und Schwimmblatt-, eigentl. Schwimmblatt- und Grundblattkräutern. Dieselben Lebensformen zeigen auch die geringsten Schwankungen in der Artenzahl der Fruchtbarkeitsprovinzen. Dagegen erweist sich die Artenzahl der Wassersblattkräuter als stark schwankend; in den fruchtbaren, auch sonst artenreichen Gebieten ist sie besonders hoch, in dürftigen, artenarmen Gebieten niedrig.

Die interessantesten Unterschiede in den Artenzahlen zeigt uns die Trophie-Statistik. Schon auf den ersten Blick bemerkt man, dass die Eutrophen im allgemeinen die Hauptrolle in den Artenzahldifferenzen der verschiedenen Gebiete spielen. Als Beispiel sei aus der Tabelle angeführt, dass die Eutrophenzahl der Fruchtbar-

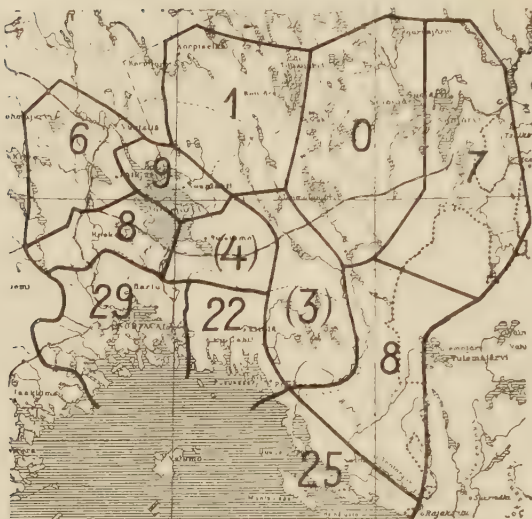


Karte 3. Anzahl der Eutrophes der Wasserflora in den Fruchtbarkeitsprovinzen Finnlands.



Karte 4. Anzahl der Semi-Eutrophes, Mesotrophes und Oligotrophes der Wasserflora in den Fruchtbarkeitsprovinzen Finnlands.

keitsprovinzen schon in Süd- und Mittelfinnland zwischen 43 und 8 schwankt (Karte 3) und in den ladogischen Kleingebieten sogar von 29 bis 0! (s. Karte 5). Die Eutrophenzahlen steigen und sinken offenbar nach den allgemeinen Fruchtbarkeitsverhältnissen und weisen eine recht gute Parallelität mit den Artenzahlen der Hainpflanzenarten, d.h. eutrophen Waldpflanzen auf (vgl. Tabelle, Kolumne ganz rechts). Im Gegensatz zu all diesem variiert die Anzahl der Semi-Eutrophes in den grösseren Gebieten sehr wenig und die der Meso- und Oligotrophes ungefähr ebenso wenig (Karte 4); von den Arten dieser Trophie-Gruppen sind rund 2/3 bis in die nördlichste Provinz anzutreffen. — In einer Statistik, welche auch die Frequenzverhältnisse der verschiedenen Arten berücksichtigte, wären die Unterschiede nicht nur in der eutrophen,



Karte 5. Anzahl der Eutrophen in der Wasserflora in 12 Teilgebieten nördlich vom Ladogasee.

sondern auch in der semi-eutrophen Flora der verschiedenen Gebiete viel grösser als in unserer reinen Artenzahlstatistik.

Innerhalb der verschiedenen Lebensformen sind die verschiedenen Trophie-Gruppen zum Teil recht ungleich vertreten. Es sei hier nur darauf hingewiesen, dass unter den Wasserblattkräutern die grosse Mehrzahl der Arten aus Eutrophen

besteht, von den Freischwimmern alle. Beide Helophytengruppen enthalten auch viele Eutrophen. Dagegen sind diese sehr schwach unter den Wasser- und Schwimmblatt-, sowie den eigentl. Schwimmblattkräutern, wie auch unter den rosettenblättrigen Grundblattkräutern vertreten. Dies stimmt in den betr. Punkten recht gut mit den Angaben IVERSENS (Botan. Tidsskrift Bd. 40, 1929) aus Dänemark überein; nach Iversen werden die sauren Gewässer von den Wassersprosskräutern ganz entschieden gemieden, ebenso von den meisten (vgl. Vegetationsliste I bei IVERSEN) Freischwimmern; die eigentl. Schwimmblattgewächse scheinen sich ziemlich indifferent gegenüber dem Aziditätsgrad zu verhalten, die Gruppe der Wasser- und Schwimmblättrigen nimmt eine vermittelnde Stellung ein; Grundblattkräuter kommen nach Iversen sowohl in sauren als alkalischen Gewässern vor. Alle diese Umstände fügen zu den oben behandelten floristischen Verhältnissen einige erklärende Momente hinzu. U. a. erhalten wir eine Erklärung für die hohen Artenzahlen der Wasserblattkräuter in den eutrophen Gebieten und für die niedrigen Zahlen dieser Lebensform in den oligotrophen Gebieten.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass die Süßwasserflora in den verschiedenen Teilen Finn-

lands grosse Unterschiede aufweist. Wenn wir die subalpine und alpine Region Lapplands, wo die Kürze der Vegetationsperiode für die Wasserflora ausschlaggebend ist, ausser Acht lassen, sind die Verschiedenheiten in der Flora der Gewässer verschiedener Gebiete hauptsächlich als edaphisch bedingt (pH, Nährstoff- und möglicherweise Elektrolytengehalt) zu betrachten. Die Wasserflora spiegelt in grossen Zügen die allgemeinen, regional recht verschiedenen Fruchtbarkeitsverhältnisse des Landes wider.

K. LINKOLA: Über die Flora und Vegetation in den Seen Ylä-, Keski- und Ala-Vekarainen im Kirchsp. Sulkava, Mittelfinnland.

Die Flora und Vegetation unserer Binnenseen, besonders der kleineren, weisen meistens eine mehr oder weniger deutliche trophische Parallelität mit der Landflora und -Vegetation in der Umgebung der Seen auf. Oligo-, Meso- und Eutrophie auf dem Lande wiederholen sich ziemlich regelmässig in der Pflanzenwelt der Seen. Von dieser Regel gibt es jedoch Ausnahmen in verschiedener Richtung.

Ein ungewöhnlich grosser Reichtum in der Flora bzw. Vegetation rührt sehr häufig von der eutrophierenden Wirkung der Kultur in der Umgegend der Seen her. In ähnlicher Richtung, wenn auch in schwächerer Form, pflegt auch reichliches Zuflusswasser aus Gewässern mit günstigeren Umgebungen zu wirken, so auch in einigen Fällen lokales Grundwasser, das von tiefliegenden (verdeckten), nährsalzreichen Bodenschichten angereichert wird.

In den finnischen Verhältnissen ist manchmal noch ein weiterer Umstand als begünstigender Faktor wirksam. In Seensystemen, die in Finnland meistens von zahlreichen, mehr oder weniger kleinen, durch kurze Bäche oder Flüsse miteinander verbundenen Seen gebildet werden, ist als eine sehr häufige Erscheinung zu beobachten, dass die unteren Glieder einer Seereihe günstigere Standorte für Wassergewächse darbieten als die oberen. Dieser Sachverhalt wird oft teilweise durch die edaphischen Verhältnisse der Umgebung, also primär, bedingt, indem die niedriger liegenden Gegenden oft fruchtbarer sind als die höher liegenden. Meistens aber dürften die gün-

stigeren Verhältnisse der unteren Glieder eines Seensystems in hohem Grade, öfters sogar ausschliesslich durch folgende sekundäre Faktoren veranlasst sein: 1. durch Schlammtransport, welcher besonders im Frühling die Feinerde nicht nur in Bächen und Flüssen sondern auch durch kleinere Seen weiterführt, und eine darauf folgende Sedimentation des Transportmaterials, dessen tonige Bestandteile hauptsächlich die niedriger liegenden Seen nach und nach eutrophieren; 2. durch allmähliche Ausfällung der Humuskolloide, die eine Abnahme der Humussäuren und zugleich der Azidität des Seewassers in den unteren Seen bedingt; 3. durch Verdunstung, die die Nährsalzkonzentration des Wassers nach dem unteren Lauf der Seereihen zu erhöht (in der Praxis wohl nur minimal mitspielend). Jedenfalls werden die Seen der Seensysteme in der Regel von oben nach unten immer fruchtbarer, obwohl dies meistens nur ganz allmählich erfolgt und auf kurzen Strecken nicht leicht nachzuweisen ist. Zuweilen kann man jedoch deutliche Verschiedenheiten in angegebener Richtung schon auf kurzen Strecken feststellen. Über einen solchen Fall in Mittelfinnland wird hier kurz berichtet.

Dieser Fall bezieht sich auf drei kleine Seen im Kirchsp. Sulkava (61°52' n. Br., 30 km W von der Stadt Savonlinna) bei dem Gute Linkola, das vor 60—85 Jahren im Besitz meines Grossvaters war. Die ganze Gegend, die ich am 7.—9. Juli 1932 besuchte, ist oligotroph; u. a. werden die Äcker des genannten Gutes, offenbar mit Recht, als so unfruchtbar betrachtet, dass sie von dem jetzigen Besitzer, der A/G für Holzindustrie Enso-Gutzeit, zum grossen Teil in Baumpflanzungen verwandelt worden sind. Der mineralische Boden besteht überall aus Moräne oder Sand; nur ausnahmsweise tritt der granitische Felsgrund zu Tage. Der Anbau ist recht unbedeutend. Die Nadelwälder herrschen vor, die oligotrophen Moore sind häufig. Die Wälder sind vom *Vaccinium*- und *Myrtillus*-Typ; der *Oxalis-Myrtillus*-Typ ist mehr oder weniger selten und kommt nur auf unbedeutenden Fleckchen vor¹.

¹ Folglich fehlen hier die eigentlichen Eutrophen der Waldflora (z. B. *Tilia*, *Daphne*, *Lonicera xylosteum* u. a.), die erst auf den Ländereien des Gutes Eerikkälä, 4—5 km W von hier, und auch dort nur als Seltenheiten anzutreffen sind, und auch die Semi-Eutrophen wie *Prunus padus*, *Oxalis acetosella*, *Pyrola rotundifolia*, *Paris* und *Melica nutans* sind mehr oder weniger selten und treten meistens nur an Bachläufen auf; die in Mittel-Finnland meistens so häufige

Schon eine flüchtige Ruderfahrt auf den Seen, deren es hier mehrere gibt, zeigte mir, dass die Flora und Vegetation der Gewässer in guter Übereinstimmung mit der Landflora und -Vegetation der Gegend stehen und also ziemlich dürftig sind. Es war aber leicht einige interessante, zu kausalen Erklärungen anregende Unterschiede in den floristischen und Vegetationsverhältnissen der verschiedenen Seen zu entdecken. Diese Wahrnehmung veranlasste mich meinen ursprünglich nur touristisch gedachten Besuch in der Gegend zu näherer Analyse der Makrophytenflora und -Vegetation einiger Seen zu benutzen. Am 8. und 9. Juli 1932 untersuchte ich drei besonders repräsentative und am besten vergleichbare Seen, indem ich auf jedem 3—4 Stunden zu den betr. Beobachtungen gebrauchte.

Die drei untersuchten Seen sind der Ylä-(Ober-), Keski-(Mittel-) und Ala-(Unter-)Vekarainen. Sie bilden eine durch kurze Bäche verbundene Seereihe in E—W-Richtung, sind ungefähr gleich gross (ca. 1 km²), im grossen und ganzen gleich tief (einige Meter; die tiefste Stelle im Keski-Vekarainen laut Mitteilung 20 m) und haben sandig-grusige, sandige, zum Teil steinige Ufer.

Aus dem von Ylä-Vekarainen, der ungef. 81 m ü. d. M. und ungef. 5 m über dem Wasserspiegel des Saimaa gelegen ist, fliesst das Wasser in einem Bach von ungef. 50 m Länge und 0.3 m Fallhöhe zum Keski-Vekarainen und aus diesem in einem 150 m langem Bache mit ungef. 1 m Fallhöhe in den Ala-Vekarainen; der Abfluss geschieht hier nach dem Lohnajärvi im SW. Der Abflussbach des Keski-Vekarainen ist seit 70 Jahren abgedämmt und der Wasserspiegel dadurch zur Holzflössung zuweilen bis zum Juli hochgehalten; im Uferwasser findet man die Stubbenreste der früheren Uferbäume. Alle drei Seen erhalten Zuflüsse aus ein paar kleineren Seen und durch ganz kleine Waldbäche oder in den letzten Jahren angelegte Moorentwässerungsgräben. Die Farbe des Seewassers ist bräunlich; Wasserblüte dürfte nicht vorkommen. Die Ufer sind nur im Ylä-Vekarainen stärker gegliedert. Die Ufer sind sandig, sandig-grusig, im Keski- und Ylä-Vekarainen teilweise \pm stark steinig; eigentliches Moorufer kommt nur am S-Ufer des Keski-Vekarainen vor (Reisermoorufer). Der Boden des seichten Wassers ist meistens \pm fest. Dyboden findet man jedoch nicht selten; im Ala-Vekarainen dürfte lokal, an dem Ufer in der nächsten Nähe des Gutes, sogar Gytjebildung vorkommen. Das Supralitoral ist ganz schmal und gewöhnlich durch einen deutlichen Ufersaum mit Bäumen (u. a. *Alnus incana* u. *A. glutinosa*), Zwergsträuchern (u. a. *Myrica gale* pc) und Uferkräutern markiert. Das Eulitoral ist ebenfalls meistens schmal (mit

semi-eutrophe *Filipendula ulmaria* kommt auffallend spärlich vor, und die Spärlichkeit der *Fragaria vesca* wurde von den Ortsbewohnern ausdrücklich betont.

gewöhnlichen Uferpflanzen wie *Juncus filiformis*, *Viola palustris*, *Menta arvensis*, *Scutellaria galericulata* u. a., aber ohne z. B. *Lythrum*; am Keski- und Ala-Vekarainen kommen *Carex Oederi* und *Caltha palustris* (r) vor, an einer Uferstelle des Ala-Vekarainen *Lycopodium inundatum*, am Ufer beim Gute *Myosotis caespitosa*). Das Sublitoral, mit einer unteren Grenze bei 1.5 (2) m Tiefe, ist breiter, 5—15, seltener bis 50 m, ausnahmsweise noch mehr. In allen Seen kommen Uferstrecken ohne Makrophytenvegetation vor, die längsten in Ylä-Vekarainen, am wenigsten im Ala-Vekarainen.

In der näheren Umgebung des Ylä-Vekarainen gibt es 5 Kleinbetriebe, die meisten Neusiedler mit höchstens 2—3 ha Acker: beim Abfluss befindet sich eine ältere Kate (Hossa). Am Keski-Vekarainen fehlen alle Niederlassungen; beim Abflusse liegen jedoch einige kleine Äcker des Gutes unweit vom Ufer. Beim Ala-Vekarainen liegt am E-Ende, beim Zuflusse, das oben erwähnte Gut (früher mit 10—15 Kühen, heute weniger) mit nach dem Ufer zu abschüssigen Äckern (einige ha) und Gartenland. Weidegang kommt in gewissem Grade an allen Ufern der drei Seen vor.

Das Vogelleben der Seen ist ärmlich; nistend kommt hier die Wildente, Schellente und der Taucher vor, Fischerei wird zum Hausbedarf betrieben. In allen Seen kommen dieselben Fischarten, einige von ihnen ausgesetzt vor: Barsch, Hecht, Plözt, Brachsen, Alant, Schnäpel, Quappe, kleine Maräne, Stint und Kaulbarsch. Die Bisamratte wurde vor einigen Jahren im Keski-Vekarainen ausgesetzt, gedieh aber hier nicht, wahrscheinlich wegen der zu stark schwankenden (Flösserei) Wasserhöhe.

Die Flora der Seen wurde sowohl mittels Häufigkeits- als ganz approximative Reichlichkeitsbestimmungen festgestellt. Wie aus der floristischen Tabelle (Tab. 1) hervorgeht, ist die Flora nicht gerade artenarm, besteht aber zum überwiegenden Teil aus anspruchslosen Florenelementen. Von Eutrophen (s. S. 6) gibt es nur eine einzige Art¹, *Potamogeton pusillus*, eine Art, die ganz an der Grenze zu den Semi-Eutrophen steht und nur als Seltenheit hier auftritt. Die Semi-Eutrophen (S. 6) sind durch 9 Arten vertreten, aber keine von diesen ist häufig.

¹ Von anderen eutrophen Wasserpflanzen stellte ich in der Gegend fest *Sparganium ramosum* (15 sterile Sprosse) in der bachähnlichen See-enge (hier auch *Caltha palustris* und *Carex vesicaria*) zwischen dem Majoinjärvi und Keski-Vekarainen und dieselbe Art (Zwergsiedlung, 7 m²) sowie *Iris pseudacorus* (pcc) im Abflussbache des Ala-Vekarainen. Es sei auch erwähnt, dass hier an den Bachufern *Carex vesicaria* (bestandbildend) und *C. acuta* (sowie *Lythrum salicaria*), die an dem Seeufer fehlen, auftreten, ebenso *Baldingera arundinacea* am Abflusse des Keski-Vekarainen. Die Ernährungsverhältnisse sind ohne Zweifel hier an den Bächen, wie überhaupt in und an fließenden Gewässern, verhältnismässig günstig.

Tab. 1. *Flora der Seen.* (Die Eutrophen mit **, die Semi-Eutrophen mit *, die nur an Bootsträndern vorkommenden Kulturansiedler mit □ bezeichnet.)

	Ylä-Vekarainen	Keski-Vekarainen	Ala-Vekarainen
<i>Equisetum limosum</i>	fq; st cp	fq; st cp-sp	fq-stfq;sp(-stcp)
<i>Isoëtes lacustre</i>	fq; sp-st cp	st fq; sp?	p?; (st cp)
<i>I. echinosporum</i>	—	—	r; pc
<i>Sparganium simplex</i>	—	r; pc	r; pc
<i>Sp. glomeratum</i>	—	rr; pcc	—
<i>Sp. Friesii</i>	st fq; sp	st fq; st pc	p; st cp
<i>Potamogeton natans</i>	st fq; sp	st r; st pc	p; sp (-st cp)
* <i>P. perfoliatus</i>	—	p; pc	p; pc-st pc
<i>P. gramineus</i>	rr; pc	—	st r; st pc-sp
** <i>P. pusillus</i>	—	—	r; pcc
* <i>Alisma plant.-aquat.</i>	p; pcc-pc	p; pcc-pc	p; pc
[<i>Alopecurus aequalis</i>]	rr; pc	rr; pcc	—
<i>Phragmites communis</i>	fq; st cp	fq; st cp	fq; sp-st cp
[* <i>Glyceria fluitans</i>]	rr; pcc	—	—
<i>Scirpus palustris</i>	fq; sp	r?; pc	st fq-p; st pc?
<i>Sc. acicularis</i>	st fq; st pc	p; pc	st fq; st pc?
<i>Sc. lacustris</i>	p(-st fq); sp	st fq-fq; st cp	st fq-fq; st cp
<i>Carex elata</i>	—	r; pcc	r; pcc
<i>C. inflata</i>	fq; sp	st fq; st pc-sp	p; st pc
* <i>C. vesicaria</i>	—	rr; pc	—
<i>C. lasiocarpa</i>	st fq; sp?	p; st pc-sp	st r; st pc
<i>Juncus supinus</i> f. fluit. . . .	—	r; pcc	st r; pc
* <i>Polygonum amphibium</i>	—	—	st r; pc
<i>Nymphaea candida</i>	p; pc-st pc	st r; pcc-pc	r?; pc
<i>N. tetragona</i>	—	p; pc	st fq; st pc
[<i>Nuphar luteum</i>	st fq; sp?	st fq; st pc	st fq; st pc-sp
<i>Ranunculus reptans</i>	fq; sp	st fq; st pc	st fq; sp
* <i>R. peltatus</i>	—	—	st r; st pc
* <i>Callitriche polymorpha</i>	rr; pcc	rr; pc	rr; pc
<i>Myriophyllum alternifl.</i>	p; pc	st fq-p; st pc	p-st r; pc
<i>Hippuris vulgaris</i>	r; pc	—	rr; pc
<i>Naumburgia thyrsifl.</i>	st fq-fq; sp	st fq; st pc	p; pc-st pc
<i>Menyanthes trifoliata</i>	p; st pc	p; st pc-sp	r; pc
* <i>Utricularia vulgaris</i>	—	—	r; pcc-pc
<i>U. intermedia</i> (ochrol.?) . . .	st fq; pcc	st r; pcc	—
<i>Lobelia dortmanna</i>	st fq; sp?	st fq; st pc	p; st pc
* <i>Nitella flexilis</i>	—	—	r; pc
(<i>Wassermoose</i>)	—	—	—

Die Flora der verschiedenen Seen weist neben grosser Ähnlichkeit auch deutliche Unterschiede auf. Diese werden instruktiv durch folgende statistische Zusammenstellung beleuchtet:

	Ylä- Vekarainen	Keski- Vekarainen	Ala- Vekarainen
Gesamte Artenzahl	22 (24)	27 (28)	32
Zahl der Eutrophen	0	0	1
Zahl der Semi-Eutrophen	2 (3)	4	7

Im Seensystem Ylä-, Keski- und Ala-Vekarainen steigt also die Artenzahl harmonisch von dem höchstgelegenen zum untersten See hin und zwar hauptsächlich durch Zuschuss von Semi-Eutrophen, von denen wir nur 2(3) Arten im Ylä-Vekarainen finden, im Ala-Vekarainen dagegen 7. Die einzige Eutrophe kommt, wie zu erwarten, nur im letztgenannten See vor. Im guten Einklang mit diesen Verhältnissen steht die geringere Häufigkeit einiger Pflanzenarten im Ala-Vekarainen als in dem höchstgelegenen See, deren Reichlichkeit für dürftigere Seen kennzeichnend zu sein pflegt (*Isoëtes lacustre*, *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata*).

Die Vegetation der Seen wurde, da die Zeit zu genauen siedlungsanalytischen Aufnahmen und Vegetationskartierungen fehlte, mittels der folgenden Schnellmethode untersucht. Unter Verwendung eines engen Assoziationsbegriffs, der zur wirklichen Kenntnis der Wasservegetation und zwecks exakten Vergleichs meist unvermeidlich ist, wurden die Assoziationen (in der Hauptsache Herden-Assoziationen) okularisch bestimmt und nach der dominierenden Pflanzenart benannt. Siedlungen mit mehr als einer Dominante wurden als besondere Assoziationen nur dann unterschieden, wenn sie nicht nur zufällig sondern mehr oder weniger häufig oder auf beträchtlichen Flächen festgestellt wurden. In einigen wichtigeren Assoziationen wurden gelegentlich Dichtigkeitsschätzungen durch Spross- bzw. Blattzählungen pro 1 m² vorgenommen. Dagegen wurden Sprosslänge und -dicke, Blattgrösse usw. wegen der etwas zu frühen Jahreszeit und wegen Zeitmangel nicht gemessen. Die Grösse der Siedlungen wurde unter Anwendung folgender Grössenskala¹ nach dem Augenmass notiert:

¹ Natürlich kann man die Siedlungen verschiedener Grössenkategorien nach bestimmten Skalen weiter in kleinere und grössere, schmale und breite, sehr dichte, dichte, ziemlich lichte usw. einteilen.

Zwergsiedlungen (Zs.) = 0.5–10 m², in Bezug auf solche Kleingewächse wie *Scirpus acicularis*, *Ranunculus reptans*, (*Lemna minor*) usw. jedoch 0.1–5 m², auf *Nuphar* und *Nymphaea* 10–25 m²;

Kleinsiedlungen (Kl.) = 10–200 m² (bezw. 5–100 m²);

Mittelsiedlungen (Ms.) = 200–5,000 m²;

Grosssiedlungen (Gs.) = 0.5–10 ha und mit beträchtlicher Breite der Siedlungsflächen;

Riesensiedlungen (Rs.) = über 10 ha grosse, breite Siedlungen.)

Die Ergebnisse der Vegetationsbeobachtungen findet man in der **Assoziations-tabelle** (Tab. 2) zusammengestellt, wo die Assoziationen folgendermassen gruppiert sind: 1. Wasserseggen-, 2. Schachtelhalm-, 3. Röhricht-, 4. Luftblattkräuter-, 5. Schwimmblattkräuter-, 6. Wassersprosskräuter- und 7. Grundblattkräuter-Vereine. Die Vegetation weist ähnliche allgemeine, gewissermassen sogar dürftigere Züge als die Flora auf. Die Siedlungen werden beinahe ausschliesslich von den anspruchsloseren Arten gebildet; nur 3 Semi-Eutrophen bilden eigene, beinahe nur zwergige Siedlungen. Die Siedlungen sind meistens sehr licht und auch die übrigen Massenverhältnisse gering.

Die Unterschiede in der Vegetation der verschiedenen Seen sind kleiner als die floristischen Unterschiede, verlaufen aber in derselben Richtung, indem der unterste See, der Ala-Vekarainen, wieder der bevorzugteste ist: hier ist die Assoziationszahl am grössten, hier trifft man semi-eutrophe Siedlungen am häufigsten und hier erreichen die Dichtigkeitsziffern im allgemeinen die höchsten Werte. Als negativer Zug in der Vegetation dieses reicheren Sees ist die relativ geringe Beteiligung der *Isoëtes lacustre*- (und anderer Grundblattkräuter?), *Menyanthes*-, *Naumburgia thyrsiflora*- und *Carex lasiocarpa*- (auch *C. inflata*-)Siedlungen an der Vegetation.

In allen drei Seen gibt es Stellen, wo die Siedlungen eine grössere Dichtigkeit (ebenso meistens grössere Sprosslänge, Stammdicke und Blattgrösse) als gewöhnlich erreichen. Diese Stellen sind meistens **Bach- oder Grabenmündungen** mit Feinerde, die vom fliessendem Wasser mitgeführt und hier sedimentiert ist. Die Dichtigkeitsziffern können an solchen Stellen sogar ganz plötzlich steigen. In der NW-Bucht des Ylä-Vekarainen war es sehr lehrreich festzustellen, wie die Sprossdichte der *Equisetum*-Bestände an der feinschlamm-

Tab. 2. *Vegetation der Seen.* (Zs. = Zwergsiedlungen; Ks. = Klein-

	Ylä-Vekarainen
1. <i>Carex inflata</i> -Assoziation	Zs. u. Ks. st fq, Ms. \pm r; meist schmal u. licht, bei einer Bachmünd. dicht
<i>Carex vesicaria</i> -Ass.	—
<i>Carex lasiocarpa</i> -Ass.	Zs.-Ks. p-st r; lichte Best.
2. <i>Equisetum limosum</i> -Ass.	Ks. u. Ms. fq-st fq; meist. undicht (10—20 Spr.), in der NW-Bucht teilw. dichter (20—50), an der Grabenmünd. sogar mit 100—150 (—35) Sprosse pro m ²
3 a. <i>Phragmites communis</i> -Ass.	Ks. u. Ms. fq-st fq; ein paar kleine Gs.; die Dichte variiert: 2—6, 5—15, zuw. 20—30. am Ufer bei Hossa 40—50 (—80) Sprosse pro m ²
<i>Phragmites-Scirpus lac.</i> -Ass.	Ks. r; an einer Bachmünd., dicht
<i>Phragmites-Equisetum</i> -Ass.	Auf mehreren Stell. vermerkt
<i>Scirpus lacustris</i> -Ass.	Ks. u. Ms. p-st r; undicht (meist ungef. 10 Spr. pro m ²)
<i>Scirpus lac.-Nuphar luteum</i> Ass.	?
<i>Scirpus lac.-Potamoget. nat.</i> -Ass.	—
3 b. <i>Scirpus palustris</i> -Ass.	Zs.-Ks. st fq-p, Ms. st r; sehr undicht mit 2—10 Spr. oder weniger pro m ²
4. <i>Naumburgia thyrsiflora</i> -Ass.	Zs. u. Ks. st fq
<i>Menyanthes trifoliata</i> -Ass.	Zs. (u. Ks.) p
<i>Sparganium simplex</i> -Ass.	—
5. <i>Sparganium Friesii</i> -Ass.	Ks. st fq-p; die Dichte sehr gering: 5—8, 6—20, zuweilen 20—25 Blätter pro m ²
<i>Potamogeton natans</i> -Ass.	Zs. p, Ks. st r-r; bei einer Bachmünd. dicht, bis 150 Blätt. pro m ²
<i>Nuphar luteum</i> -Ass.	Zs.-Ms. p; im allgem. nur 3—5 Blätter pro m ²
<i>Ranunculus peltatus</i> -Ass.	—
6. <i>Potamogeton gramineus</i> -Ass.	—
<i>Potamogeton perfoliatus</i> -Ass.	—
<i>Myriophyllum alterniflor.</i> -Ass.	—
<i>Juncus supinus fluitans</i> -Ass.	—
7. <i>Ranunc. reptans-Scirpus acic.</i> -Ass.	Nicht selten (Zs.?, Ks.)
<i>Lobelia-Ranunc.-Scirp. acic.</i> -Ass.	Ks. u. Ms. gesehen
<i>Lobelia-Isoetes lac.</i> -Ass.	Ein paarmal vermerkt
<i>Isoetes lacustre</i> -Ass.	Ks. u. Ms. st fq-p, vielleicht auch Gs.

siedlungen; Ms. = Mittelsiedlungen; Gs. = Grosssiedlungen).

Keski-Vekarainen	Ala-Vekarainen
Wie im Ylä-Vekarainen, aber etwas seltener u. undicht	Zs.-Ks. st r; bei einer Bachmünd. eine dichte Siedl. im Eulitoral
Eine ganz lichte Zs. (3 m ²)
Zs.-Ks. st r; lichte Best.	Ks. r; undichte Best.
Ks. u. Ms. st fq, 1 Gs. (0.7 ha) am Abflusse; Siedl. meist. sehr licht (0.5—5 Spr.), die Gs. aber dicht (bis 300 Spr. pro m ²)	Bedeutend weniger als in den anderen Seen; lokal zieml. dicht (120 Spr. pro m ²)
Ks. u. Ms. st fq, 1 Gs.; alle Siedl. licht (meist. 2—5 Spr. pro m ²) aber teilw. mit kräft. Spr. (Blattlänge bis 44, Breite bis 3.2 cm)	Ks. u. Ms. st fq; die Dichte 5—10 oder 10—20, in einer Ks. an Grabenmünd. beim Gute 50—100 Spr. pro m ² (hier kräftige Halme)
Ks. st r	Relativ häufig (Ks. und Ms.)
Unbedeutend	Unbedeutend
Ks.-Ms. st fq-p, sehr undicht (0.2—3) oder undicht (4—12 Spr. pro m ²)	Ks. u. Ms. st fq; gewöhnl. 9—20, selten 40, am Badestubenufer 40—60, 85—135, bei der Wäschestelle sogar 215 Spr. pro m ²
?	Nicht selten (Ms.)
?	Wenigstens 1 Ms., licht
Nur wenig vertreten	Ks. u. Ms. st r (oft als Mischsiedl. versch. Art)
Zs. u. Ks. p	Zs. (u. Ks.?) st r-r
Zs. u. Ks. r; beim Abfluss 100 m ² , sehr dicht, mit sogar 284 Blättern pro m ²	Zs. rr (5 m ²)
Eine Zs. (0.5 m ²) an einer Bachmünd.	Eine Zs. (6 m ²)
Zs. u. Ks. p, Ms. rr; 7—15 Blätter pro m ² oder noch lichter	Ks.-Ms. st r, 2—3 kleine Gs.; meist undicht (10—20), in der Bucht beim Gut teilw. zieml. dicht (bis 150 Blätt. pro m ²)
Zs. u. Ks. r	Ks. u. Ms. ± r; meist undicht, beim Gut 100—150 Blätt. pro m ²
Zs.-Ms. p (-st fq); die Blattzahl öfters 2—4 pro m ²	Weniger(?) aber dichter (8—15, bisw. 20 Blätter pro m ²) als anderswo
	Zs. u. ganz kleine Ks. st r
	Ks.-Ms. r, undicht
	Zs. st r, nicht grösser als 6 m ²
Zs. r	Zs. rr
Zs. r	Zs. rr (4 m ²)
Selten?	Selten?
Zieml. selten?	Ks. u. Ms. nicht selten
?	?
Ks. u. Ms. st r?	Eine Ms. beobachtet worden

migen Mündung einiger vor 2 Jahren gegrabenen Moor- und Wald-entwässerungsgräben von 20—50 bis 100—150, ausnahmsweise bis 235 Sprosse pro 1 m² gestiegen war. Die eutrophierende Wirkung des Anbaus ist an zwei Stellen zu beobachten, am SW-Ufer des Ylä-Vekarainen bei der Kate Hossa, wo die grosse *Phragmites*-Dichte (40—50, sogar 80 Sprosse pro 1 m²) wahrscheinlich wenigstens zum Teil durch die Nähe der Kate zu erklären ist, und bei dem Gute am E-Ende des Ala-Vekarainen, wo eine ganz aussergewöhnliche Üppigkeit die Aufmerksamkeit fesselt. Hier haben die Äcker (nur einige ha), der Garten, das Badehaus und die daneben gelegene Wäschestelle seit Jahrzehnten düngend gewirkt und infolgedessen findet man hier z.B. für *Scirpus lacustris* 85—135, ganz neben der Wäschestelle sogar 215 Sprosse pro 1 m², obwohl die entsprechende Zahl einige zehn m von hier 40—60, anderswo im See meistens 9—20 beträgt. Nur an dem Gutsufer sind die submersen Pflanzenteile von Fadenalgen stark schleimig und nur hier wurden *Utricularia vulgaris* und *Nitella* gefunden. Der Seeboden ist ja hier sehr weich, feinschlammig und gyttja-artig. Aber auch ohne den Anbau wäre hier am E-Ende des Ala-Vekarainen sicherlich die grösste Eutrophie der betr. Seen festzustellen, und zwar deshalb, weil hier der Zufluss vom Keski-Vekarainen mündet und an der Mündung lehmartige Ablagerungen (die trotz der geringen Tonigkeit zur Ziegelfabrikation zum Hausbedarf benutzt worden sind) gebildet hat, wo u. a. die einzige Eutrophe der Seen, *Potamogeton pusillus*, im seichten Wasser gefunden wurde. Hier beim Gut wirken also die Bachsedimente und die Kultur als Eutrophierer der Wasserstandorte zusammen.

Die hier dargelegte Sukzessivität in der Flora und Vegetation der drei Seen, die sich im Reicherwerden von oben nach unten hin äussert, ist wohl durch mehrere Umstände bedingt. Der wichtigste von ihnen dürfte der Umstand sein, dass der oberste See am wenigsten, der unterste am meisten vom Wasser transportiertes feines Sedimentmaterial empfängt. Von erheblicher Bedeutung ist auch die kulturbedingte lokale Eutrophierung des untersten Sees. Auch ist es nicht ganz ausgeschlossen, dass die natürliche Umgebung, sowohl die unmittelbare (der Ufersand etwas feiner als anderswo) als besonders die weiter liegende (die u. a. durch den Bach Haukkaaja vom NW einen gewissen Einfluss ausüben könnte), auf ihn etwas vorteilhafter einwirkt als auf die übrigen, so dass seine reichere Pflanzenwelt auch einigermassen primär bedingt sein dürfte.

Die Flora und Vegetation des Lohnajärvi, in den der Ala-Vekarainen abfließt, kenne ich nicht genauer. Es sei nur erwähnt, dass ich vom Auto aus feststellen konnte, dass die *Scirpus lacustris*- und *Equisetum*-Siedlungen hier wenigstens in der Gegend von Partala auf weiten Strecken üppigeres Aussehen hatten als in den Vekarainen-Seen. Beim Gut Partala waren sogar *Alisma plantago*-Zwergsiedlungen, die in den oben behandelten Seen kaum denkbar sind, anzutreffen. In den Lohnajärvi mündet aber gerade unweit von hier ein grösseres Seensystem als das oben behandelte System der Vekarainen-Seen.

LEO POHJALA: **Potamogeton rutilus** Wolff. in Finnland gefunden.

Im Sommer 1930 fand ich die genannte Pflanzenart, die bisher nicht in Finnland angetroffen worden ist, auf dem Karelischen Isthmus in SE-Finnland. Die Art wächst in dem 40 km östlich von der Stadt Viipuri gelegenen See Äyräpääjärvi und zwar in dessen südlichem Teil, dem sog. »Eteläjärvi«, nahe der Mündung des Ysä-Flusses. Sie bildet hier auf einer Fläche von einigen hundert Quadratmetern in den Öffnungen zwischen den *Glyceria aquatica*-Siedlungen eigene Bestände auf Lehmboden in einer Wassertiefe von 45 cm. Die Artenzusammensetzung ist von mir anderweitig (Annal. Bot. Soc. Vanamo Vol. 3, Nr. 3, S. 78) beschrieben worden. Mitteilungen über Grösse, Blühen und Fortpflanzungsverhältnisse der Pflanze im See Äyräpääjärvi sind von PANTSAR (ibid. Nr. 4, S. 40) gegeben worden. Hier soll nur die floristische Seite des Vorkommens berührt werden.

Der See Äyräpääjärvi erhielt offenbar durch die im Jahre 1857 vorgenommene Senkung, die den Wasserspiegel um 1.5—2 m herabsetzte, einen bedeutenden Teil seines eutrophen Charakters, welcher den Reichtum der Vegetation und der Flora ermöglichte. Es ist möglich, dass *Potamogeton rutilus* sich erst nach dieser Senkung im See eingefunden hat. Hinsichtlich der Ankunftsöglichkeiten dieser Art muss beachtet werden, dass der See Äyräpääjärvi bekanntlich zur Sommerzeit ausserordentlich vogelreich ist und im Herbst und Frühling grossen Zugvogelscharen als Ruhe- und Futterplatz dient. Die nächsten bekannten Fundorte für *P. rutilus* liegen in 300 km Entfernung nordöstlich, wo die Art in mehreren NW vom Onega-See

gelegenen eutrophen Seen angetroffen worden ist (HJ. HJELT: *Conspetus florum fennicæ*, Acta Soc. F. Fl. Fenn. 5, 1892, S. 545), und in 500 km Entfernung südwestlich, in Lettland, wo ebenfalls mehrere Vorkommnisse anzuzeichnen sind (K. STARCS: Verbr. u. Formenkr. d. Gymnosp. u. Monocot. Lettlands, Acta Horti Bot. Univ. Latviensis V, 1930, S. 14; E. OZOLINA: Höhere Veget. d. Usma-Sees, ibid. VI, 1931, S. 22). Der Wanderweg der Wasservögel in SE-Finnland verläuft zum grossen Teil in einer solchen Richtung, dass sowohl der See Äyräpääjärvi als auch diese beiden nächsten Fundorte der in Frage stehenden Art ungefähr auf ihm zu liegen kommen.

ARVI ULVINEN: *Leersia oryzoides* Sw. an der Mündung des Kymi-Flusses in Südfinnland.

Im Sommer 1931 fand der Verf. die Pflanze *Leersia oryzoides* Sw. im Kirchspiel Kymi (Florenprovinz: Karelia australis) auf der Insel Mussalo unweit der Stadt Kotka. Dort wächst die Art ziemlich häufig an den wiesenartigen, schlammigen Ufern der Turankylä-Bucht am Ufersaum. Obgleich der salzige Finnische Meerbusen sich in nächster Nähe befindet, ist das Wasser der genannten Bucht durch die Einwirkung des Kymi-Flusses (Langinkoski) süss. Darauf deuten auch die Begleitpflanzen der *Leersia*: *Agrostis stolonifera*, *Calltha palustris*, *Cicuta virosa*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria fluitans*, *Hippuris vulgaris*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Polygonum hydropiper*, *Scirpus paluster* und *Sc. uniglumis*, die mit Ausnahme der letztgenannten Art Süsswasser bevorzugen. Mit besonderer Vorliebe wächst die *Leersia* im Uferschlamm zwischen den *Carex elata*-Bülten, an ungestörten Stellen reine Bestände von etwa 1 m Durchmesser bildend. Weiter landwärts ist die Pflanze an dem schnell verlandenden Ufer zwischen Mattila und Niemelä angetroffen worden, wo sogar eine Art *Leersia*-Zone zu erkennen ist. Wasserwärts von dieser wachsen hauptsächlich *Scirpus lacustris*, *Equisetum fluviatile* und *Scolochloa festucacea*; auf der Landseite grenzt an sie eine *Carex Goodenowii*-Wiese.

Im Sommer 1932 wurden einige Beobachtungen bezüglich des Gedeihens dieser Pflanze an diesem ihren nördlichsten Fundort in Europa (60° 27') angestellt. Der Sommer war warm. Die Wassertemperatur an der Oberfläche betrug in der Turankylä-Bucht Mitte Juli durchschnittlich 24° C und an denjenigen Ufern, wo *Leersia*

wächst, zur Mittagszeit sogar 28° C. Die Entwicklung der Pflanze verlief folgendermassen: Im Juni, um die Zeit der Sonnenwende, ragten aus dem Uferschlamm etwa 10 cm lange, spitze Sprosse hervor, deren Wachstum dann den ganzen Juli hindurch andauerte. Im August hatte die Pflanze ihre endgültige Grösse, durchschnittlich 50 cm, erreicht; einzelne Halme waren bis 80 cm hoch. Von einem Blühen war jedoch im August nichts zu merken, denn der Blütenstand verblieb in der obersten, aufgetriebenen Blattscheide verborgen. In ganz seltenen Fällen steckte die Spitze der Rispe ein wenig aus der Blattscheide heraus. Da die Blütenstände in einem so warmen Sommer wie der im Jahre 1932 fast garnicht zum Vorschein kamen, ist es wahrscheinlich, dass sie in Finnland auch sonst nicht desto mehr zur Entwicklung gelangen. Auch in Mitteleuropa dürften die Rispen nur in heissen Sommern vollständig ausgebildet werden (HEGI, S. 195). Jedoch waren die Blüten dieser versteckten Rispen schon Anfang August voll entwickelt und am Ende desselben Monats schien das Korn schon fertig zu sein. Die einzelnen Ährchen, die nur ein einziges Korn enthalten, lösten sich beim Öffnen der Blattscheide leicht von der Rispe ab. Da aber diese völlig in der Blattscheide versteckt verblieb, wurden die Ährchen mitsamt den fertigen Samen wahrscheinlich erst im Winter und nach dem Zerfallen der Blattscheiden frei. Eine im Oktober vorgenommene Untersuchung zeigte, dass $1/2$ — $1/3$ des von den Blütenspelzen umschlossenen Raumes von der Frucht, deren Länge 2.5—3 mm betrug, eingenommen wurde; das übrige war Luft. Dadurch ist es dem Ährchen, dessen Blütenspelzen untereinander ganz verwachsen sind, möglich im Wasser in aufrechter Stellung, mit dem Samen nach unten, frei zu schwimmen.

Die geschlechtliche Vermehrung der *Leersia* dürfte schwach sein. Jedenfalls ergab ein einfacher Keimungsversuch zwischen feuchten Löschpapierbogen ein schlechtes Resultat (bei den von ihren Blütenspelzen befreiten Samen 3% Keimung, bei solchen mit Blütenspelzen 0%). Die vegetative Vermehrung ist dagegen effektiv. Die Pflanze bildet im Laufe des Sommers mehrere 20 cm lange Ausläufer, die im Schlamm fortwachsen. Die Verbreitung der Pflanze wird möglicherweise auch durch die Eisbewegungen im Frühjahr gefördert. Hindernisse für die Verbreitung der *Leersia* stellt erstens das Vieh in den Weg. Zwar wird bei HEGI (S. 195) angeführt, dass diese Pflanze vom

Vieh nicht gefressen wird, doch liegen mir aus Mussalo entgegengesetzte Beobachtungen vor. Auch die abgestorbenen vorjährigen Reste von Schilf und Rohr, die von den Wellen getrieben sich oft zu einer dicken Schicht an die Ufer ansammeln, verhindern u. a. die Entwicklung der *Leersia*.

Anderweit in Finnland ist die Art seinerzeit (i. J. 1895) auf dem Karelischen Isthmus, an der Mündung des Rajajoki-Flusses angetroffen worden (LINDBERG, S. 4), dürfte aber später am finnischen Ufer des Flusses ausgestorben sein (HOLMBERG, S. 123). In Ingermanland kommt die Pflanze ganz allgemein auf Alluvialwiesen, sumpfigem Gelände, an den Ufern von Bächen und Flüssen besonders in Meeresnähe vor (MEINSHAUSEN, S. 463). Aus Estland ist die Art nur als sehr selten bekannt (VILBERG, S. 30; LIPPMÄÄ, S. 210), aus Lettland nur an einigen Stellen (KLINGE II, S. 54; STARCS, S. 17). In Schweden ist ihre Verbreitung auf den südlichsten Teil des Landes (Skåne, Blekinge, Halland, Västergötland) (HOLMBERG, S. 123) beschränkt. In Dänemark ist *Leersia* nur an einer Stelle festgestellt worden, in Norwegen überhaupt nicht. Zu ihrem jetzt entdeckten Fundort in Kymi ist die Art wahrscheinlich von SE, über den Finnischen Meerbusen, am nächsten aus Ingermanland hergelaufen. Dadurch schließt sie sich einigen anderen in der Gegend der Stadt Kotka angetroffenen Pflanzen an (*Juncus balticus*, *Veronica spicata* u. a.). Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Art auch anderswo in den südlichen Teilen Finnlands in der Nähe des Meeres vorkommt.

Literatur. HEGI, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa, I. München 1906. — HOLMBERG, O. R., Hartmans handbok i Skandinavians flora, 1, Stockholm 1922. — KLINGE, J., Flora von Est-, Liv- und Curland, I—II. Reval 1882. — LINDBERG, H., Fanerogamer från Karelska näset. Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 22, 1896, S. 4. — LIPPMÄÄ, TH., Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. Archiv für die Naturkunde Estlands, II. Ser., Bd. 13, 3, 1932. — MEINSHAUSEN, K. FR., Flora Ingrica. St. Petersburg 1878. — STARCS, K., Über die Verbreitung und Formenkreise der Gymnospermen und Monocotyledonen Lettlands. Acta horti bot. univ. latviensis V, 1930, S. 9—60. — ULVINEN, A., Hukkariisi, *Leersia oryzoides* Sw. Luonnon Ystävä 1933, S. 49—52. — VILBERG, G., Eesti taimeistik. Tartu 1925.

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN VANAMON
KASVITIETEELLISIÄ JULKAISUJA
ANNALES BOTANICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ-BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO

OSA 1. — TOM. 1. 1931. N:o 1. **METSÄVAINIO, KAARLO**, Untersuchungen über das Wurzelsystem der Moorpflanzen.

OSA 2. — TOM. 2. 1932. N:o 1. **RÄSÄNEN, VELI**, Zur Kenntnis der Flechtenflora Feuerlands, sowie der Prov. de Magallanes, Prov. de Chiloé und Prov. de Nuble in Chile. — N:o 2. **KALLIOLA, REINO**, Alpiinisesta kasvillisuudesta Kammikivialueella Petsamon Lapissa. (Über die alpine Vegetation im Kammikivi-Gebiet von Petsamo-Lappland.) — N:o 3. **RAINIO, A. J.**, Pseudomonas lumefaciens Sm. & Towns. auf Salix caprea. — N:o 4. **KONTUNIEMI, TAHVO**, Metsäkasvien siemenellisestä lisääntymisestä Petsamon subalpiinisessa vyöhykkeessä. (Über die fruktifikative Vermehrung der Waldpflanzen in der subalpinen Zone von Petsamo.) — N:o 5. **PARVELA, A. A.**, Oulun läänin viljelyskasvit, niiden historia ja nykyinen levinneisyys. II. Erikoisosa. (Über die Kulturpflanzen im Län Oulu-Uleåborg, ihre Geschichte und Verbreitung. II. Spezieller Teil.) — N:o 6. Kasvittieteellisiä tiedonantoja ja kirjoitelmia. 1. — Notulae botanicae. 1.

OSA 3. — TOM. 3. 1932—1933. N:o 1. **VAHERI, ERKKI**, Jyväsjärven kasvillisuus. (Die Vegetation des Jyväsjärvi-Sees.) — N:o 2. **AARIO, LEO**, Vegetation und postglaziale Geschichte des Nurmijärvi-Sees. — N:o 3. **POHJALA, LEO**, Äyräpäänjärven vesikasvillisuudesta. (Über die Wasservegetation des Äyräpäänjärvi-Sees.) — N:o 4. **PANTSAR, LAINI**, Äyräpäänjärven vesikasvilajien ekologiaa. (Autökologische Untersuchungen über die Wasserpflanzen des Äyräpäänjärvi-Sees.) — N:o 5. Kasvittieteellisiä tiedonantoja ja kirjoitelmia. 2. — Notulae botanicae. 2.

OSA 3. — TOM. 3.

	Siv.-Pag.
N:o 1. VAHERI, ERKKI, Jyväsjärven kasvillisuus. (5 tekstikuvaa ja 3 tekstitaulukkoa.) 1932.....	I—V; 1—47
Deutsches Referat: Die Vegetation des Jyväsjärvi-Sees	48—51
N:o 2. AARIO, LEO, Vegetation und postglaziale Geschichte des Nurmijärvi-Sees. (19 Abbildungen und 13 Tabellen im Text nebst einer Kartenbeilage.) 1933	I—VI; 1—127
Suomenkielinen selostus: Nurmijärven kasvillisuus ja kehitys jääkauden jälkeen.....	128—132
N:o 3. POHJALA, LEO, Äyräpäänjärven vesikasvillisuudesta. (37 tekstikuvaa ja 40 tekstitaulukkoa.) 1933	I—VI; 1—106
Deutsches Referat: Über die Wasservegetation des Äyräpäänjärvi-Sees	107—114
N:o 4. PANTSAR, LAINI, Äyräpäänjärven vesikasvilajien ekologiaa. (14 tekstikuvaa ja 6 tekstitaulukkoa.) 1933	I—VI; 1—127
Deutsches Referat: Autökologische Untersuchungen über die Wasserpflanzen des Äyräpäänjärvi-Sees	128—131
N:o 5. Kasvitieteellisiä tiedonantoja ja kirjoitelmia. 2. — Notulae botanicae. 2. (5 tekstikarttaa ja 3 tekstitaulukkoa.) 1933	1—26
LINKOLA, K., Regionale Artenstatistik der Süßwasserflora Finnlands	3
— Über die Flora und Vegetation in den Seen Ylä-, Keski- und Ala-Vekarainen im Kirchsp. Sulkava, Mittelfinnland	13
POHJALA, LEO, Potamogeton rutilus Wolg. in Finnland gefunden	23
ULVINEN, ARVI, Leersia oryzoides Sw. an der Mündung des Kymi-Flusses in Südfinnland	24